Profesor
Marco Manrique

FÍSICA

GRUPO PITÁGORAS

INTRODUCCIÓN

ESTÁTICA

INTRODUCCIÓN

La mecánica clásica se basa en tres leyes fundamentales que expresó por primera vez Sir Isaac Newton en 1686, en sus Philosaphiae Naturalis Principia Matemática (Los Fundamentos Matemáticos de la Ciencia de la Naturaleza). No debe creerse, sin embargo, que la mecánica como ciencia comenzó con Newton. Muchos le habían precedido en estos estudios, siendo quizás el más destacado Galileo Galilei, quien en sus trabajos sobre el movimiento acelerado había establecido una gran parte de los fundamentos utilizados por Newton para la formulación de sus tres leyes.

CONCEPTO

Es la parte de la mecánica que se encarga de estudiar a los cuerpos que se encuentran en equilibrio.

EQUILIBRIO

Un cuerpo se encuentra en equilibrio cuando no tiene aceleración, por lo tanto sólo hay 2 posibilidades: está en reposo o se mueve en línea recta con velocidad constante

$$\text{Equilibrio}: \; a = 0 \begin{cases} 1.\; V = 0 \; (\text{Reposo}) \\ 2.\; V = \text{Cte} \; (\text{MRU}) \end{cases}$$

ESTÁTICA

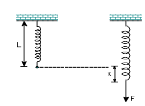
FUERZA $(\bar{F})$

Cuando suspendemos un cuerpo, golpeamos un clavo, estiramos o comprimimos un resorte, empujamos un automóvil o limpiamos una ventana de vidrio, decimos que estamos interaccionando; la interacción es pues jalar o empujar los demás cuerpos, entonces :

La fuerza es una cantidad vectorial que mide el grado de interacción de los cuerpos

Su unidad en el S.I. es : newton (N)

LEY DE HOOKE :



$$\boxed{F = Kx}$$

F : Fuerza deformadora
K : Constante de rigidez (depende del tipo de material)
x : Elongación L : Longitud natural (sin deformar)

ESTÁTICA

NATURALEZA DE LAS FUERZAS

Todas las interacciones se agrupan en tres tipos de fuerzas :

1.FUERZA GRAVITACIONAL

Es la fuerza de atracción entre dos cuerpos debido a sus respectivas masas, esta fuerza es muy débil, y para sentir su efecto es necesario que por lo menos uno de los cuerpos tenga una masa muy grande como la del Sol o de los planetas.

Ejm: La fuerza de gravedad

EL PESO (P, W): Es la magnitud de la fuerza de gravedad y se debe a que la masa de la Tierra (M) atrae la masa (m) de los cuerpos.

$$\boxed{W = mg}$$

W : Peso del cuerpo
m : Masa del cuerpo g : Aceleración de la gravedad

El peso es un vector que siempre apunta hacia el centro de la Tierra y puede variar de un lugar a otro ya que depende de la aceleración de la gravedad (g).

ESTÁTICA

2. FUERZA ELECTRO DÈBILES

FUERZA ELECTROMAGNÉTICA

Se descompone en :

FUERZA ELÉCTRICA : Es la fuerza de atracción o repulsión entre dos cuerpos debido a que ambos poseen cargas eléctricas.

FUERZA MAGNÉTICA : Es una fuerza adicional a la fuerza eléctrica cuando las cargas eléctricas están en movimiento o la que aparece entre los imanes.

FUERZA NUCLER DÈBIL: Fuezas relacionadas con las sustancias radioactivas y son las responsables de la aparición de los rayos beta.

3. FUERZAS NUCLEARES

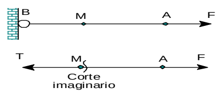
Son fuerzas que aparecen cuando la distancia entre los cuerpos es menor que 10^{-15} m y desaparecen cuando esta distancia aumenta, luego son fuerzas de corto rango.
Estas fuerzas explican porque los protones dentro del núcleo del átomo se mantienen unidos.

ESTÁTICA

FUERZAS USUALES USADAS EN ESTÁTICA

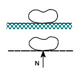
1. TENSIÓN (T) EN UNA CUERDA

Es la fuerza que aparece en el interior de las cuerdas cuando son estiradas



2. FUERZA NORMAL,NORMAL (N)

Es la fuerza que aparece en los puntos de contacto de un cuerpo con otros.



ESTÁTICA

LEYES DE NEWTON

1RA. LEY (LEY DE LA INERCIA

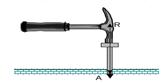
La primera ley de Newton o ley de la inercia fue enunciada en el año 1787 y establece que :

Todo cuerpo continúa en su estado de REPOSO o de movimiento a velocidad CONSTANTE mientras que sobre el cuerpo no actúe una fuerza resultante EXTERIOR que lo obligue a cambiar su condición inicial de equilibrio.

La tendencia que tiene un cuerpo de mantener su estado de reposo o de movimiento a velocidad constante se llama **INERCIA**.La masa es la medida cuantitativa de la inercia.

3RA. LEY (LEY DE LA ACCIÓN Y REACCIÓN)

Siempre que un objeto ejerce una fuerza (ACCIÓN) sobre otro objeto, el segundo ejerce una fuerza igual (REACCIÓN) y opuesta sobre el primero. Las fuerzas de acción y reacción aparecen y desaparecen en forma simultanea y actúan en cuerpos diferentes ,por lo que no se anulan entre sí



ESTÁTICA

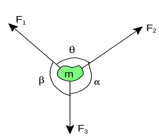
1RA. CONDICIÓN DE EQUILIBRIO

"Si un cuerpo se encuentra en equilibrio entonces la fuerza resultante que actúa sobre él es igual a cero"

$$\boxed{\sum \overline{F} = \overline{Fr} = \overline{0}}$$

Si sobre un cuerpo en equilibrio (m) actúan 3 fuerzas, éstas deben ser concurrentes, coplanares o paralelas.

Ejemplo :

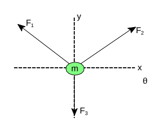


ESTÁTICA

Para plantear la solución a este problema, podemos escoger cualquiera de las 3 formas que indicamos a continuación.

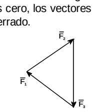
1.Por descomposición rectangular : trazando un sistema de coordenadas rectangulares. Se debe cumplir que :

a. $\sum \overline{F}_x = \overline{0} \Rightarrow \boxed{\sum F_{(\rightarrow)} = \sum F_{(\leftarrow)}}$ b. $\sum \overline{F}_y = \overline{0} \Rightarrow \boxed{\sum F_{(\uparrow)} = \sum F_{(\downarrow)}}$



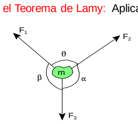
ESTÁTICA

2. Método gráfico: Mediante el triángulo de fuerzas, ya que si la resultante es cero, los vectores fuerza deben formar un polígono cerrado.



$$\boxed{\overline{F}_1 + \overline{F}_2 + \overline{F}_3 = \overline{0}}$$

3. Aplicando el Teorema de Lamy: Aplicando la ley de senos.



$$\boxed{\frac{F_1}{Sen\alpha} = \frac{F_2}{Sen\beta} = \frac{F_3}{Sen\theta}}$$

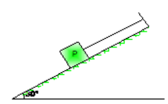
ESTÁTICA

DIAGRAMA DEL CUERPO LIBRE (D.C.L)

Consiste en aislar a un cuerpo y graficar sobre él, primero su peso y luego todas las fuerzas externas que actúan sobre él (tensiones, compresiones, reacciones, etc)

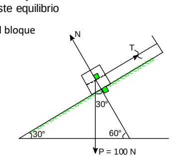
Problema 1 :

En el sistema mostrado hallar la tensión en la cuerda y la reacción normal del plano inclinado liso, si el bloque pesa 100 N, existe equilibrio



Resolución:

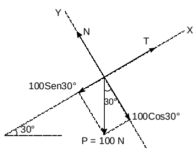
D.C.L. del bloque



ESTÁTICA

Primera resolución

Por descomposición rectangular. Ubicando los ejes adecuadamente :



$\sum \vec{F}_x = \vec{0} \rightarrow T - 100Sen30° = 0$

$T - 100 \cdot \frac{1}{2} = 0$

$\therefore T = 50\ N$

$\sum \vec{F}_y = \vec{0} \rightarrow N - 100Cos30° = 0$

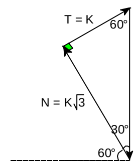
$N - 100 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 0$

$\therefore N = 50\sqrt{3}\ N$

ESTÁTICA

Segunda solución :

Mediante el triángulo de fuerzas :



P = 100 = 2K

K = 50

$\rightarrow$ T = K

$\therefore$ T = 50 N

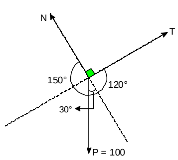
$\rightarrow$ $N = K\sqrt{3}$

$\therefore$ $N = 50\sqrt{3}\ N$

ESTÁTICA

Tercera solución :

Aplicando el Teorema de Lamy :



$$\frac{P}{Sen90°} = \frac{T}{Sen150°} = \frac{N}{Sen120°}$$

De (1) $\rightarrow$ $\frac{P}{1} = \frac{T}{\frac{1}{2}}$, $100 \cdot \frac{1}{2} = T$

$\therefore T = 50\ N$

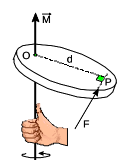
De (2) $\rightarrow$ $\frac{P}{1} = \frac{N}{\frac{\sqrt{3}}{2}}$, $100 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = N$

$\therefore N = 50\sqrt{3}\ N$

ESTÁTICA

MOMENTO DE UNA FUERZA $(\vec{M})$

Es una magnitud vectorial, donde su módulo indica el grado de giro que produce una fuerza a un cuerpo alrededor de un punto denominado: centro de momentos o centro de giro. La dirección del vector momento es perpendicular al plano formado por el centro de giro y la línea de acción de la fuerza y su sentido se determina mediante la regla de la mano derecha.



El momento producido por la fuerza "F" con respecto al punto "O" está dado por :

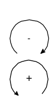
$\boxed{M_O^F = Fd}$

d = OP = brazo de palanca
F = fuerza aplicada

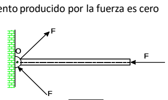
ESTÁTICA

CONVENCIÓN DE SIGNOS

- Si el cuerpo gira o intenta girar en sentido horario, debido a una fuerza "F", se dice que el momento producido por dicha fuerza es negativo
- Si el cuerpo gira o intenta girar en sentido antihorario debido a una fuerza "F", se dice que el momento producido por dicha fuerza es : positivo



CASO PARTICULAR :
Cuando una fuerza actúa directamente en el centro de momentos o su línea de acción pasa por dicho punto, el momento producido por la fuerza es cero



$\boxed{M_O^F = 0}$

ESTÁTICA

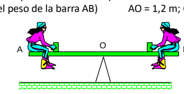
SEGUNDA CONDICIÓN DE EQUILIBRIO

"Si un cuerpo se encuentra en equilibrio, se cumple, que la suma de momentos de las fuerzas que actúan sobre él, con respecto Al centro de giro es igual a cero"

$\boxed{\sum \vec{M}_O^F = \vec{O}}$

NOTA : Para que un cuerpo se encuentre en equilibrio es necesario que cumpla con las 2 condiciones de equilibrio

PROBLEMA :
Determinar el peso que debe tener la persona sentada en el extremo derecho, para que el sistema pueda estar en equilibrio. Además la persona sentada en el extremo izquierdo pesa 540 N(No considere el peso de la barra AB) AO = 1,2 m; OB = 1,8 m

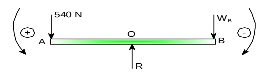


ESTÁTICA

ESTÁTICA

RESOLUCIÓN :

* Grafiquemos el diagrama de cuerpo libre de AB



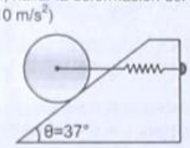
* Aplicando la segunda condición de equilibrio con respecto al punto "O" : $\sum M_O^F = 0$

$\sum M_O^F = + (540\ N)(AO) - (W_B)(OB) = 0$

$(540\ N)(1{,}2\ m) = W_B(1{,}8\ m) \rightarrow \boxed{W_B = 360\ N}$

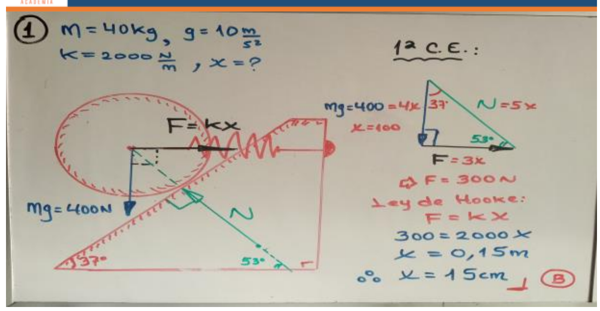
PROBLEMA 01

01. Un disco de 40 kg descansa en un plano inclinado liso. Si el resorte de rigidez K=2000 N/m se encuentra en forma horizontal, hallar la deformación del resorte ($g = 10\ m/s^2$)



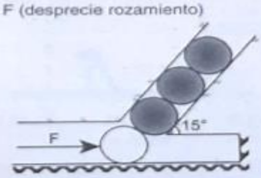
A) 10 cm B) 15 cm C) 20 cm
D) 25 cm E) 30 cm

RESOLUCIÓN 01



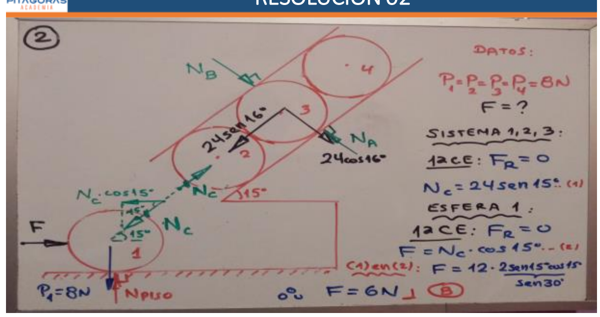
PROBLEMA 02

02. El sistema mostrado tiene 4 esferas idénticas de 8 N en equilibrio. Hallar el valor de F (desprecie rozamiento)



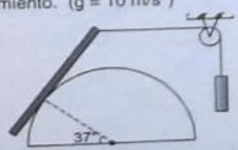
A) 6 N B) $6\sqrt{3}$ N C) 4 N
D) $4\sqrt{3}$ N E) 12 N

RESOLUCIÓN 02



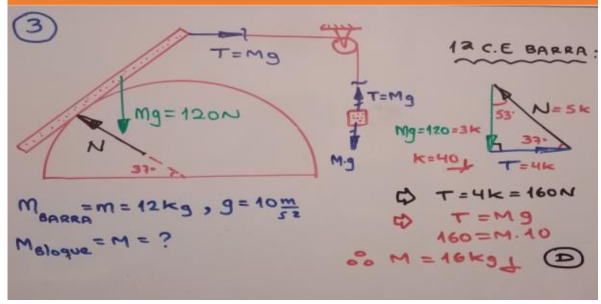
PROBLEMA 03

03. Si la barra de 12 kg se encuentra en equilibrio en la posición mostrada, hallar la masa del bloque, despreciando todo tipo de rozamiento. ($g = 10\ m/s^2$)



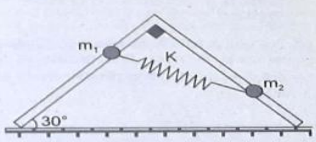
A) 10 kg B) 12 kg C) 15 kg
D) 16 kg E) 20 kg

RESOLUCIÓN 03



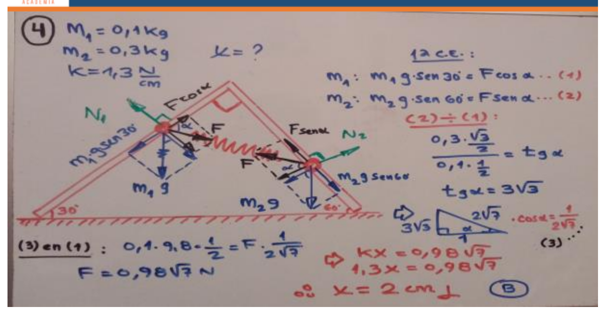
PROBLEMA 04

04. Un marco de alambre situado en el plano vertical mostrado. Dos masas $m_1 = 0{,}1$ kg y $m_2 = 0{,}3$ kg unidas por un resorte de K=1,3 N/cm se deslizan sin fricción. Hallar la deformación del resorte en la posición de equilibrio



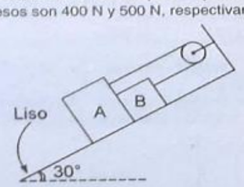
A) 1 cm B) 2 cm C) 3 cm
D) 4 cm E) 5 cm

RESOLUCIÓN 04



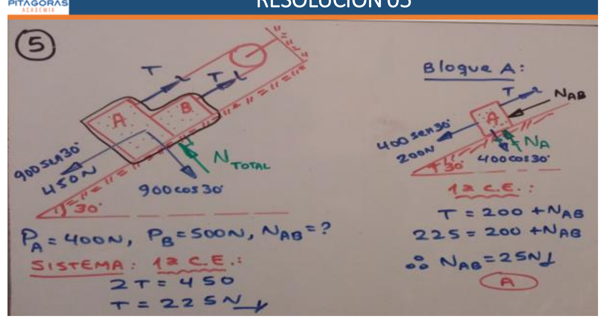
PROBLEMA 05

05. Considerando el sistema en equilibrio, calcular la fuerza de contacto que se produce entre los bloques A y B, si sus pesos son 400 N y 500 N, respectivamente



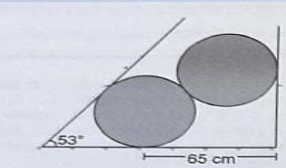
A) 25 N B) 50 N C) 75 N
D) 100 N E) 125 N

RESOLUCIÓN 05



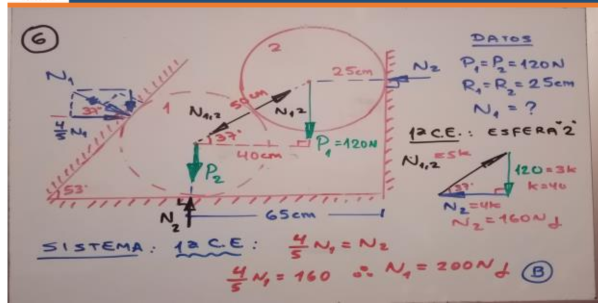
PROBLEMA 06

06. Los cilindros homogéneos pesan 120 N cada uno y están en equilibrio. Si no existe rozamiento, hallar la reacción normal de la superficie inclinada. El radio de la base de cada cilindro es de 25 cm



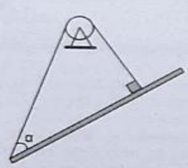
A) 150 N B) 200 N C) 250 N
D) 300 N E) 350 N

RESOLUCIÓN 06



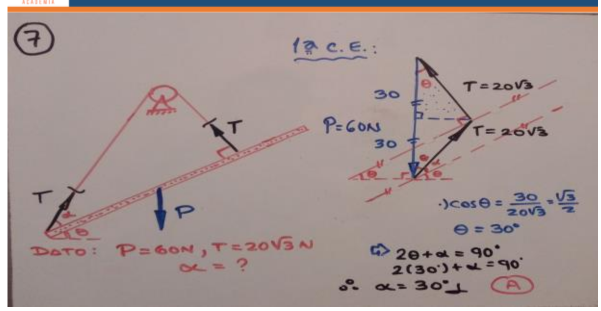
PROBLEMA 07

07. Una viga de 60 N es mantenida en equilibrio tal como se indica. Si la tensión en la cuerda es de $20\sqrt{3}$ N, determinar el valor de "α"



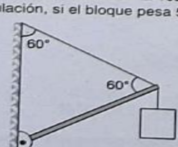
A) 30° B) 37° C) 45°
D) 53° E) 60°

RESOLUCIÓN 07



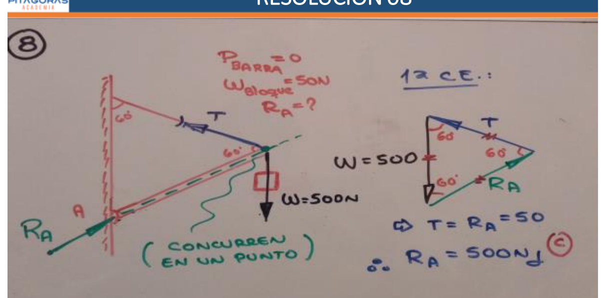
PROBLEMA 08

08. El sistema mostrado se encuentra en equilibrio y la barra es de peso despreciable, encontrar la reacción de la articulación, si el bloque pesa 500 N



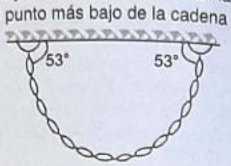
A) 250 N B) $250\sqrt{3}$ N C) 500 N
D) $500\sqrt{3}$ N E) 800 N

RESOLUCIÓN 08



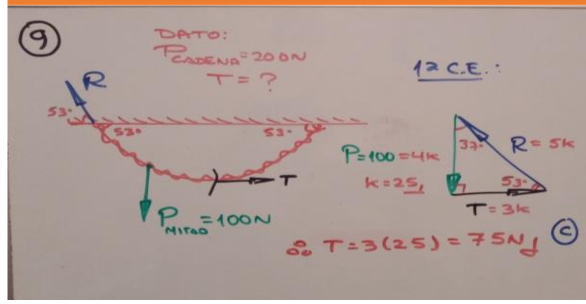
PROBLEMA 09

09. La cadena mostrada es homogénea, pesa 200 N y está en equilibrio. Hallar la tensión en el punto más bajo de la cadena



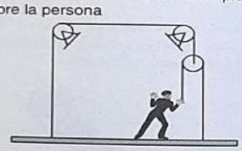
A) 150 N B) 100 N C) 75 N
D) 50 N E) 25 N

RESOLUCIÓN 09



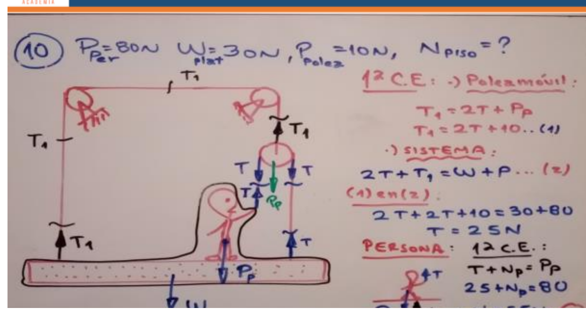
PROBLEMA 10

10. Una persona de 80 N de peso, se encuentra parada sobre una plataforma de 30 N de peso. Si el sistema se encuentra en equilibrio y las poleas son de 10 N cada una; encontrar la reacción de la plataforma sobre la persona



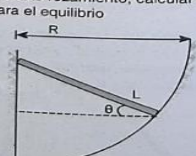
A) 15 N B) 25 N C) 35 N
D) 45 N E) 55 N

RESOLUCIÓN 10



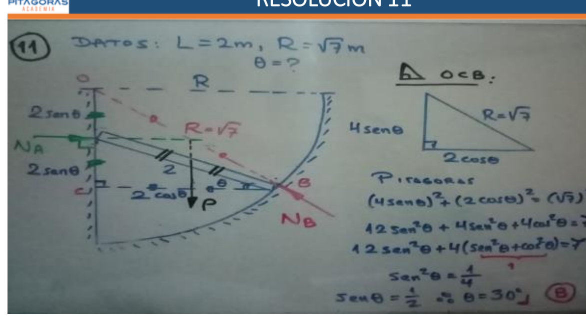
PROBLEMA 11

11. Una barra pesada y homogénea de 2 m de longitud se apoya en una pared vertical y una superficie cilíndrica de $\sqrt{7}$ m de radio, si no existe rozamiento, calcular el valor de "θ" para el equilibrio



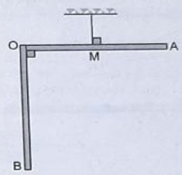
A) 15º B) 30º C) 45º
D) 53º E) 60º

RESOLUCIÓN 11



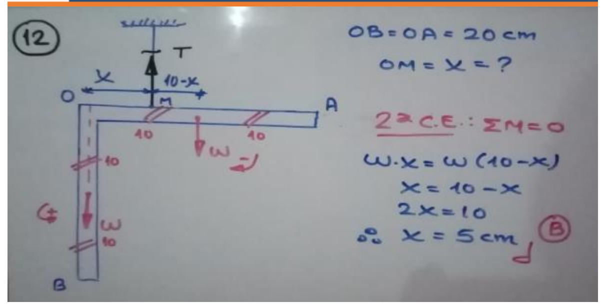
PROBLEMA 12

12. Si la barra homogénea en forma de "L" que se muestra en la figura está en equilibrio y $\overline{OB} = \overline{OA} = 20$ cm, hallar la longitud de $\overline{OM}$



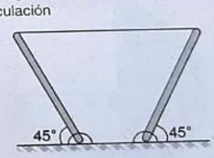
A) 2,5 cm B) 5 cm C) 7,5 cm
D) 10 cm E) 12,5 cm

RESOLUCIÓN 12



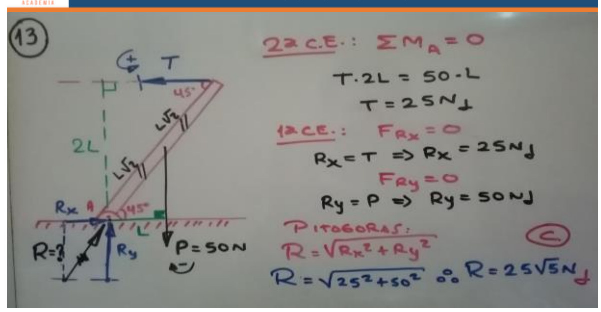
PROBLEMA 13

13. Las dos barras son idénticas y se encuentran en equilibrio. Si cada barra pesa 50 N, ¿cuál es el valor de la reacción en la articulación



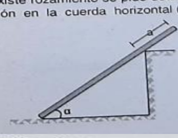
A) 25 N B) 50 N C) $25\sqrt{5}$ N
D) $50\sqrt{5}$ N E) 30 N

RESOLUCIÓN 13



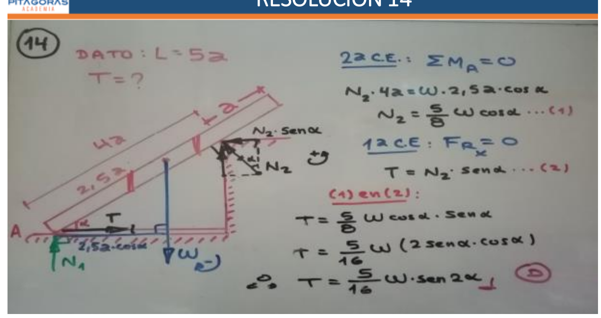
PROBLEMA 14

14. En la figura, se muestra a una barra homogénea de peso "W" y longitud "L". Si no existe rozamiento se pide determinar la tensión en la cuerda horizontal (L = 5a)



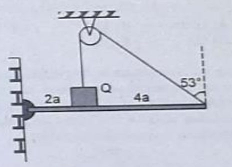
A) 5WSen(2α)
B) WSen(2α)
C) $\frac{W}{16}$ Sen(2α)
D) $\frac{5W}{16}$ Sen(2α)
E) $\frac{5W}{32}$ Sen(2α)

RESOLUCIÓN 14



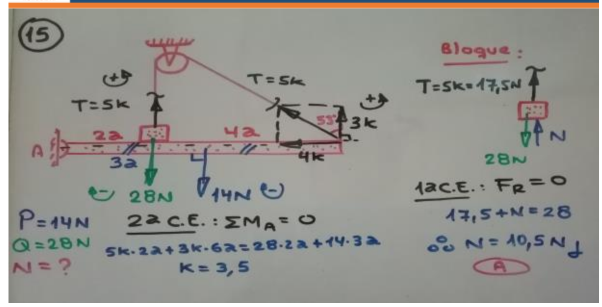
PROBLEMA 15

15. El sistema está en equilibrio. Si la barra homogénea y uniforme pesa 14 N y la carga Q = 28 N, hallar la fuerza de compresión entre el bloque y la barra



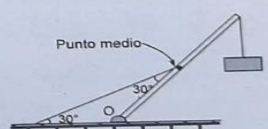
A) 10,5 N B) 8,5 N C) 9 N
D) 9,5 N E) 10 N

RESOLUCIÓN 15



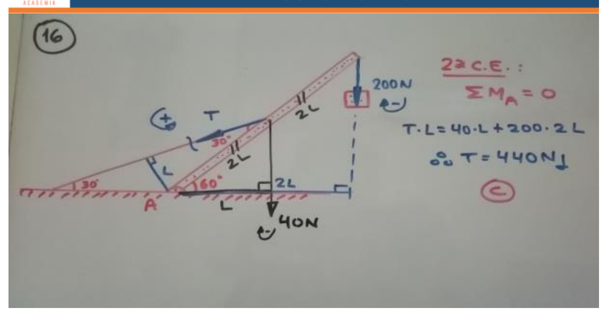
PROBLEMA 16

16. Una carga de 200 N cuelga del extremo libre de una varilla homogénea y uniforme cuyo peso es de 40 N. Una cuerda sujeta la estructura articulada, desde su punto medio. Hallar la tensión en esta cuerda



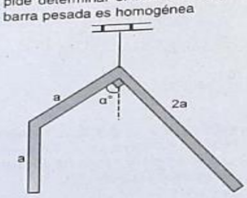
A) 200 N B) 320 N C) 440 N
D) 560 N E) 662 N

RESOLUCIÓN 16



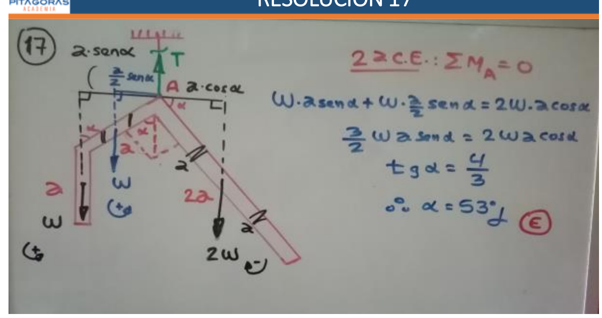
PROBLEMA 17

17. La barra quebrada está en equilibrio y se pide determinar el valor del ángulo "α", la barra pesada es homogénea

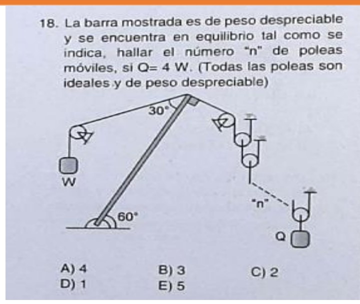


A) 15° B) 30° C) 37°
D) 45° E) 53°

RESOLUCIÓN 17



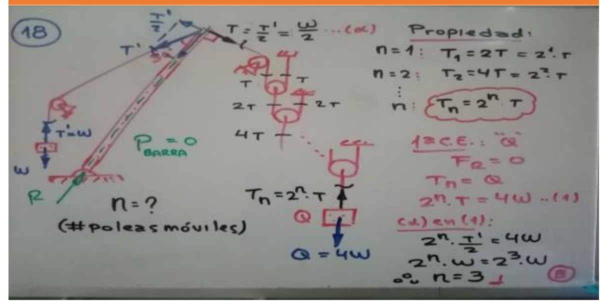
PROBLEMA 18



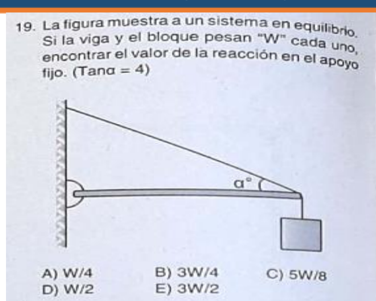
18. La barra mostrada es de peso despreciable y se encuentra en equilibrio tal como se indica, hallar el número "n" de poleas móviles, si Q= 4 W. (Todas las poleas son ideales y de peso despreciable)

A) 4 B) 3 C) 2
D) 1 E) 5

RESOLUCIÓN 18



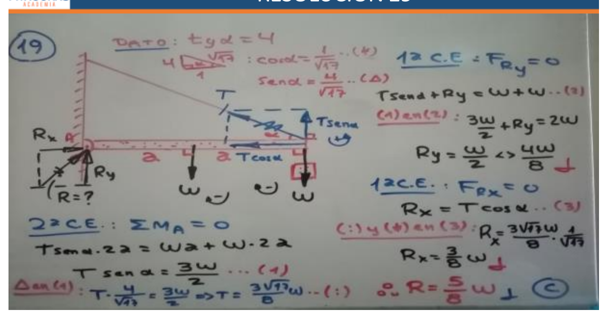
PROBLEMA 19



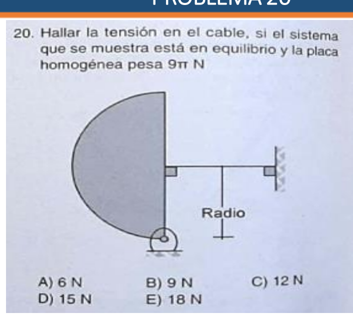
19. La figura muestra a un sistema en equilibrio. Si la viga y el bloque pesan "W" cada uno, encontrar el valor de la reacción en el apoyo fijo. (Tanα = 4)

A) W/4 B) 3W/4 C) 5W/8
D) W/2 E) 3W/2

RESOLUCIÓN 19



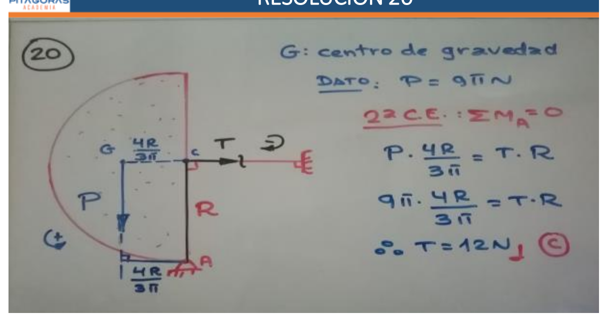
PROBLEMA 20



20. Hallar la tensión en el cable, si el sistema que se muestra está en equilibrio y la placa homogénea pesa 9π N

A) 6 N B) 9 N C) 12 N
D) 15 N E) 18 N

RESOLUCIÓN 20



GRACIAS
POR SU
PARTICIPACIÓN